

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103002

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H01Q 3/24

(21)Application number : 11-280351

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1999

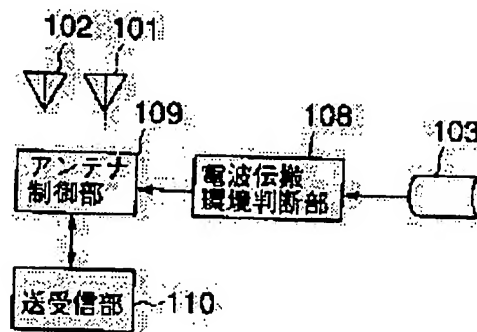
(72)Inventor : SHIYOUKI HIROKI

## (54) PORTABLE TERMINAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable terminal device that is capable of maintaining a satisfactory communication line, regardless of the user environment of the terminal.

SOLUTION: A camera 103 acquires visual information in the neighborhood of a portable terminal device, a radio wave transmission environment deciding part 108 decides a radio wave transmission environment with the portable terminal device as the reference according to the visual information, and an antenna control part 109 controls the polarization of radio waves that are transmitted and received by antennas 101 and 102, on the basis of the decision results.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3513058

[Date of registration] 16.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-103002

(P2001-103002A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 1 Q 3/24	5 J 0 2 1
H 0 1 Q 3/24		H 0 4 B 7/28	B 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-280351

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 庄木 裕樹

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA03 AA13 AB02 AB03

CA06 DB01 DB05 EA04 FA31

FA32 HA06 JA05 JA10

5K067 AA01 DD52 EE02 GG08 KK02

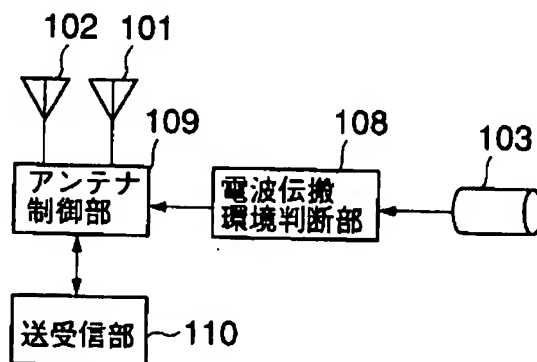
KK03

(54) 【発明の名称】 携帯端末装置

(57) 【要約】

【課題】 端末の使用環境に関わらず良好な通信回線が維持できる携帯端末装置を提供する。

【解決手段】 携帯端末装置近傍の視覚情報をカメラ103により取得し、この視覚情報より携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境を電波伝搬環境判断部108により判断し、その判断結果に基づきアンテナ制御部109がアンテナ101、102により送受信する電波の偏波などの制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】カメラを備えた携帯端末装置において、カメラで携帯端末装置近傍の視覚情報を検知し、この視覚情報より該携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境の判断結果に基づいて、電波を送受信するためのアンテナの制御を行う構成としたことを特徴とする携帯端末装置。

【請求項2】携帯端末装置近傍の視覚情報を検知するカメラと、前記視覚情報より該携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境を判断する電波伝搬環境判断手段と、電波を送受信するためのアンテナと、前記電波伝搬環境判断手段の判断結果に基づいて前記アンテナの制御を行うアンテナ制御手段とを有することを特徴とする携帯端末装置。

【請求項3】前記電波伝搬環境判断手段は、前記視覚情報より携帯端末装置の地面に対する姿勢を該携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境として判断し、前記アンテナ制御手段は、前記電波伝搬環境判断手段の判断結果に基づいて前記アンテナより送信または受信する電波の偏波を変化させることを特徴とする請求項2記載の携帯端末装置。

【請求項4】前記電波伝搬環境判断手段は、前記視覚情報より携帯端末装置の通信相手の方向を該携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境として判断し、前記アンテナ制御手段は、前記電波伝搬環境判断手段の判断結果に基づいて前記アンテナより送信または受信する指向性を変化させることを特徴とする請求項2記載の携帯端末装置。

【請求項5】前記アンテナ制御手段は、前記電波伝搬環境判断手段の判断結果に基づいて前記アンテナより送信する電波の電力を変化させることを特徴とする請求項2記載の携帯端末装置。

【請求項6】前記アンテナは複数のアンテナ素子を有し、これらの各アンテナ素子の励振振幅および励振位相を所定の励振制御アルゴリズムにより設定可能に構成され、前記アンテナ制御手段は、前記電波伝搬環境判断手段の判断結果に基づいて前記励振制御アルゴリズムを変更させることを特徴とする請求項2記載の携帯端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動通信などに利用される携帯端末装置に係り、特に端末に取り付けられているカメラにより端末の使用環境や使用状況を把握してアンテナの制御を行う携帯端末装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】携帯端末装置は、携帯電話をはじめとする移動体通信用の送受信端末である。図15に、従来の携帯端末装置の例を示す。この携帯端末装置では、端

筐体12の外部に突出しているアンテナ10と筐体12の内部に設けられたアンテナ11を用いて送受信を行っている。そして、受信時にはアンテナ10、11の受信信号のうち強度の強い方を選択して受信部へ伝達させる選択ダイバーシチが一般的に行われている。

【0003】このような構成にすることにより、マルチパスなどによるフェージング環境下において、受信信号レベルが時間軸上で、あるいは端末装置の移動等による位置変化により空間軸上で著しく劣化することを防止することができ、通信回線の遮断を防ぐことが可能となる。

【0004】基地局から送信される電波は一般に垂直偏波であり、マルチパスがあったとしても垂直偏波成分が大きい。そのため、端末装置としても垂直偏波成分を受信することが望まれる。しかし、通常は端末装置を手で持ち傾けて使用することが多いために端末装置自体が傾いてしまい、垂直偏波で動作するアンテナがただ一つしかない場合には、偏波損失が発生してしまう。このような場合には、図15の構成において例えばアンテナ10を垂直偏波用、アンテナ11を水平偏波用として選択ダイバーシチを行うことにより、受信信号が途絶えることを防ぐことができる。

【0005】このように従来の携帯端末装置においては、二つのアンテナ10、11による選択ダイバーシチ方式を用いることによって、マルチパス／フェージング環境への対策になり、また、携帯端末装置の使用状態（姿勢）が変化しても、良好な受信を行うことが可能である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の携帯端末装置では、以下のような課題が残されている。

【0007】（1）干渉波が到来するような環境下において選択ダイバーシチを用いた場合には、干渉波と所望波を含めた受信信号強度（受信電力）に基づきアンテナの選択を行うために、必ずしも良好な通話品質は得られない。特に、干渉波電力の方が大きい場合には通信回線の遮断、通話品質の劣化などが起こる。

【0008】（2）基本的に、送信においては一方のアンテナで送信するしか方法が無い。送信時には、送信電波の偏波を相手通信局の偏波（一般的には、垂直偏波）に合われることが望ましいが、端末装置をどのように傾けて使用しているかわからない状況下では、たとえ二つの偏波成分に対応するアンテナがあったとしても、いずれのアンテナを送信に使用すればよいかの的確な判断はできない。

【0009】（3）端末装置をどのような場所、使用環境で用いても通信回線が維持できるようにするため、マージンを含めた設計・製造が必要になる。例えば、送信電力に関しては、最悪の状況を想定してあらかじめ大き

な電力を設定しておくことが行われている。しかし、通常の比較的良好な環境下で使用する場合には、このような大きな送信電力を設定することは無駄に電池を消耗するなどの問題があり、また必要以上に強い電波が出過ぎていることになるため、他の通信エリアへの干渉になるなどの問題もある。

【0010】本発明は、このような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、受信系においては干渉波を抑圧するようなアンテナ制御ができ、送信系においては使用状況、使用環境等に応じて最適な偏波制御や送信電力制御を行うことができる携帯端末装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は固体撮像素子などを用いたカメラを備えた携帯端末装置において、本来は主として携帯端末装置のユーザ自身などの人物を撮影して、その画像情報を蓄積したり相手方に伝送するために設けられたカメラを携帯端末装置近傍の視覚情報の検知に用い、この視覚情報から携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境を判断し、この判断結果に基づきアンテナ制御を行うようにしたことを特徴とする。

【0012】このようにカメラにより携帯端末装置近傍の視覚情報（画像情報）を取得し、この情報から携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境を推定して判断し、この結果からアンテナの制御を行うことによって、アンテナを電波伝搬環境に最適な状態に設定して良好な送受信が可能となる。カメラにより得られた視覚情報（画像情報）から携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境を判断する処理は、携帯端末装置内で行ってもよいし、後述する

ように外部システムで行ってもよい。

【0013】電波伝搬環境の具体的な判断の方法及びその判断結果に基づくアンテナの制御の具体的な内容としては、以下の態様が挙げられる。

(a) カメラによって得られた視覚情報より携帯端末装置の地面に対する姿勢を携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境として判断し、この判断結果に基づいて、アンテナより送信または受信する電波の偏波を変化させる。これによって、推定された所望の偏波に合わせるようにアンテナを制御して、携帯端末装置の姿勢によらず、常に所望の偏波成分の送信または受信が可能となる。

【0014】(b) カメラによって得られた視覚情報より携帯端末装置の通信相手の方向を携帯端末装置を基準とする電波伝搬環境として判断し、この判断結果に基づいて、アンテナより送信または受信する指向性を変化させる。これにより、推定された送受信すべき方向にビームが向くようにアンテナを制御し、所望の方向への電波の送信または所望の方向からの電波の受信を行うことが可能となる。

【0015】(c) 電波伝搬環境の判断結果に基づい

て、アンテナより送信する電波の電力を変化させる。これにより、推定された送信すべき送信電力値に基づいてアンテナから送信される電力値を変化させることができる。

【0016】(d) アンテナが複数のアンテナ素子を有し、これらの各アンテナ素子の励振振幅および励振位相を所定の励振制御アルゴリズムにより設定可能に構成される場合、電波伝搬環境の判断結果に基づいて励振制御アルゴリズムを変更させるようにする。このように励振制御アルゴリズムにより最適な励振振幅、励振位相を推定し、これを各アンテナ素子に設定することにより、合成されたアンテナパターンを電波伝搬環境に応じて最適にすることができる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施形態) 図1に、本発明の第1の実施形態に係る携帯端末装置を示す。端末筐体105の外側に、垂直偏波アンテナ101と水平偏波アンテナ102が設けられる。垂直偏波アンテナ101としては、ダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、ロッドアンテナを用いることができる。水平偏波アンテナ102としては、これら線状のアンテナの他に、逆Fアンテナやスロットアンテナなどを用いることができる。本実施形態は、二つの偏波で動作ができることがポイントであり、アンテナの方式は問わず、また外付けアンテナではなく、筐体内部に内蔵されていても構わない。

【0018】端末筐体105上には、さらにCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサ等の固体撮像素子を用いたカメラ103、液晶ディスプレイなどで構成される表示部104、操作キー106、107及びマイク、スピーカ、外部接続端子などが設けられる。

【0019】ここで、カメラ103は通話者が画像情報を取得し、これを通信相手に送信するために本来設けられているものであるが、本実施形態はカメラ103により端末装置近傍の環境をモニタし、ここで取得したデータから端末装置を基準とした電波伝搬環境を推定して判断し、この判断結果に基づきアンテナ101、102の選択制御（偏波制御）を行うことが特徴である。もちろん、カメラ103は通常の画像情報取得のための用途と端末装置近傍の環境をモニタする用途のために併用できる。

【0020】図2に、本実施形態の構成をブロック図で示す。カメラ103により取得したデータは、電波伝搬環境判断部108へ伝達され、これにより電波伝搬環境判断部108が端末装置を基準とする端末装置近傍の電波伝搬環境を推定により判断し、この判断結果に基づいてアンテナ制御部109がアンテナ101、アンテナ102の制御を行う。この結果、アンテナ101、102を介して送受信部110により良好な状態で送受信され

ることになる。なお、カメラ102によるモニタは通信中に常時行ってもよいし、定期的に行ってもよい。

【0021】従来、特に送信系においてはアンテナの制御を行うことができなかったのに対して、本実施形態ではカメラ103により端末装置を中心とする電波伝搬環境を判断して、それに基づき最適なアンテナ制御が行えることが可能となり、端末装置の使用状況等に関係なく常に良好な通信環境、通信品質を維持できる。

【0022】また、カメラは今後の携帯端末装置（携帯情報端末装置）において一般的に搭載されていくと予想されることを考えると、本発明の構成により特に高コスト化するわけでは無いので、今後のマルチメディア化対応の無線端末としての利用価値は高い。

【0023】次に、具体的なアンテナ制御および動作について説明する。本実施形態においては、垂直偏波アンテナ101と水平偏波アンテナ102を有しており、これらの端末アンテナにより送受信する電波の偏波の制御を行うことができる。なお、端末アンテナにおける垂直偏波、水平偏波は端末装置を基準にして考えるものとする。

【0024】この場合、先ずカメラ103により端末装置近傍の画像データを取得し、これを電波伝搬環境判断部108へ伝達して、電波伝搬環境判断部108において画像データにより端末装置の姿勢、つまり端末装置が置かれている空間的な状態、具体的には端末装置が地面に対して垂直になっているか、水平になっているか、ある角度で傾いているかなどを推定する。

【0025】例えば、近年のデジタル信号処理技術とデバイス技術の進歩により、画像データはデジタルデータ化され、パターン認識等の技術によりカメラが取得した端末装置近傍の画像データから鉛直方向が画像の中でどちらの方向か推定でき、これから端末装置が鉛直方向に対してどう傾いているかが容易に分かる。

【0026】具体的には、屋外環境であれば（a）空が画像の中でどちら方向にあるか（例えば明るさの違いにより認識可能）、（b）太陽が見える場合にどこに見えるか（太陽の位置が分かれば、それにより鉛直方向がおおよそ推定でき、また磁気ジャイロや時計などと連動させればもっと精度良く推定できる）などを認識することにより、端末装置の傾き等を推定できるし、（c）ビルや電柱、車など必ず地面に対して垂直に立っている物体をパターン認識等により識別することによって、これらの画像の中での位置・方向の関係から、端末装置の置かれている状態を推定できる。同様に、室内においても、天井の位置や柱の位置などをパターン認識等で識別することにより、端末装置の位置・方向を推定できる。

【0027】さらに、パターン認識以外に動き検出による推定も可能である。すなわち、端末装置をもって通信しようとするユーザが歩きながら、もしくは車中などで使用した場合、カメラに写る背景が移動するような状況

になる。この場合、MPEGエンコーダなどで実施されている動きベクトルの検出を行えば、通常、通信者の移動は水平方向であるため、その動きベクトルの方向が水平方向と一致することになり、こうして検出された画像中での水平方向から、端末装置の位置・傾きを検出できることになる。

【0028】以上のような電波伝搬環境の推定結果（判断結果）により、端末装置の鉛直方向に対する傾きを検出できれば、端末アンテナとして動作させるべき偏波の方向が分かる。例えば、垂直偏波の電波を送信しようとする場合、本実施形態のようにアンテナ制御部109により二つの異なる偏波のアンテナ101、102を制御して、電波伝搬環境に合った送受信アンテナを構成することが可能となる。

【0029】次に、図3～図5を用いて本実施形態におけるアンテナ制御部109の具体例を説明する。図3に示すアンテナ制御部109はスイッチ111で構成され、このスイッチ111により垂直偏波アンテナ101と水平偏波アンテナ102のうち、所望の偏波に近い方を選択するようにしたものである。この場合、電波伝搬環境判断部108からアンテナ制御部109へ入力されるアンテナ制御信号は、アンテナ切換え信号となる。

【0030】図4に示すアンテナ制御部109は、アンテナにより送受信される偏波を所望の偏波方向に一致させるように制御する構成例であり、分配比可変の可変電力分配器112により構成される。可変電力分配器112により、電波伝搬環境判断部108からアンテナ制御部109へ入力されるアンテナ制御信号（この場合は、分配比信号）に基づき、垂直偏波アンテナ101と水平偏波アンテナ102に設定される電力の分配比が制御される。

【0031】例えば、所望の偏波成分が端末装置に対して45°傾いた方向の成分であるとする、垂直偏波アンテナ101と水平偏波アンテナ102を等電力かつ同位相で励振することにより、このような偏波でアンテナを動作させることができる。同様に、電力比を変化させることにより任意の偏波を実現できる。

【0032】図5は、図4の構成をさらに具体的に示している。図4における可変電力分配器112は、ハイブリッド結合器113、114と可変移相器116、117を図5のように接続することにより実現でき、可変移相器116、117に設定する移相量を変化させることにより任意の分配比を実現できる。この場合、電波伝搬環境判断部108からアンテナ制御部109へ入力されるアンテナ制御信号は、実際には二つの可変移相器に与える励振位相信号となる。なお、ハイブリッド結合器114の一方のポートは使用せず、ここでの不要な反射を防ぐために、無反射終端115を接続する。

【0033】このように本実施形態では、カメラ103により取得したデータにより端末装置の鉛直方向からの

傾きを検出し、この結果を基に端末アンテナとして動作させるべき偏波を形成することによって、以下のような効果が得られる。

(1) 端末装置を使用する場合に、鉛直方向に対してどのように傾けるかは、その使用環境によりまちまちである。しかし、本実施形態によれば、いかなる場合においても、常に送受信する電波の偏波に一致するようにアンテナを動作させることができる。従って、偏波の違いにより損失を低減でき、良好な通信回線を維持することができる。また、偏波損失が少なくなる分、従来よりも送信電力を低くしたり、受信機の性能を低くしてもよくなるため、安価な部品により端末装置の無線部を製造することができ、端末装置の低コスト化にも有効である。

(2) 携帯情報端末装置のように、時には電話のように耳と口に当てて使用する状況があれば、机に置いて使用する場合もあるように、一つの端末装置で様々な使い方が生じるが、このような場合に本実施形態の構成は特に有効である。

(3) 送信において所望の偏波に合わせて電波を送信する、一種の送信ダイバーシティを実現できるため、従来のように不要な偏波成分をアンテナから放射しないことになり、他の無線基地局や端末装置に対する干渉を低減させることができる。また、このように全体の干渉量を低減できれば、通信容量、つまりはユーザの収容能力を増加させることもでき、電波資源の有効活用の点でも効果がある。

【0034】なお、本実施形態に関しては、以下のような変更を行っても本発明の効果は同様である。

【0035】(1) アンテナの偏波として、垂直偏波と水平偏波の2本のアンテナを使用する例を示したが、アンテナ本数は2本以上でも構わない。例えば、アンテナを3本用いて、XYZの直交座標系の各軸の方向に対応する偏波成分で動作するアンテナを用意しても構わない。すなわち、図1に示した構成ではアンテナ101が垂直偏波(X軸方向偏波)アンテナ、アンテナ102が水平偏波(Y軸方向偏波)アンテナであるから、この他にZ軸方向の偏波成分で動作するアンテナを用意すればよいことになる。また、ここで個々のアンテナの偏波を必ずしも直交させる必要は無い。

【0036】(2) アンテナの偏波を直線偏波ではなく、円偏波として動作させ、二つのアンテナの一方を右旋円偏波、もう一方を左旋円偏波としても構わない。例えば、衛星通信などにおいては円偏波を用いるシステムが多いが、屋外など衛星が直接見通せる状況においては、実際に衛星から送受信している偏波成分に合わせ、またビル影や屋内など直接波が見えず、反射波により通信回線を維持しようとする場合には、その反射の影響を加味して逆偏波になるように制御することが有効と考えられる。

【0037】(3) 図1に示した構成では、二つの偏波

で動作するアンテナを別個に設けていたが、これに代えて見かけは一つのアンテナであるが、二つの偏波を同時に動作させるアンテナを用いても良い。例えば、マイクロストリップアンテナなどを用いて、給電点を別々にすることにより、このようなアンテナを形成することができる。

【0038】(4) カメラを複数台用意し、各々で別個の方向の画像情報を取得し、これらのデータを総合的に処理して、端末装置の位置・傾きを判断するようにしても良い。

【0039】(5) カメラを端末筐体に対して固定せず、回転、平行移動などができるような機構を設けても良い。この場合、カメラの向いている方向を機械的なセンサ等により認識し、これを反映して端末装置の位置・傾きを判断するようにする。

【0040】(6) カメラが機械的に駆動して、異なる方向の画像データを複数取得し、これらを総合的に処理して端末装置の位置・傾きを判断するようにしても良い。

【0041】(第2の実施形態) 図6に、本発明の第2の実施形態に係る携帯端末装置を示す。この携帯端末装置は、例えば携帯情報端末装置や無線機を内蔵したパーソナルコンピュータである。端末筐体120の外側に端末アンテナとして複数のアンテナ124、125、126、127が設けられる。図6の例では4素子アンテナの例を示しているが、アンテナの数はこれ以外でも構わない。また、図6ではアンテナとしてマイクロストリップアンテナなど平面アンテナの例を示しているが、他のアンテナ方式を用いても良いし、外付けアンテナではなく、筐体内部に内蔵されていても構わない。

【0042】端末筐体上に、さらにカメラ123、液晶ディスプレイなどで構成される表示部122、操作キー121、などの他、マイク、スピーカ、外部接続端子などが設けられる点は、第1の実施形態と同様である。

【0043】ここで、カメラ123は通話者が画像情報を取得し、これを通信相手に送信するために本来設けられているものであるが、本実施形態ではカメラ123により端末装置近傍の環境をモニタし、ここで取得したデータから電波伝搬環境を推定し、この結果に基づきアンテナの指向性の制御を行うことが特徴である。第1の実施形態と同様、カメラ123は通常の画像情報取得のための用途と端末装置近傍の環境をモニタする用途のために併用できる。

【0044】図7に、本実施形態における機能ブロック図を示す。カメラ123により取得されたデータは、電波伝搬環境判断部129へ伝達され、これにより端末装置近傍の電波伝搬環境を推定し、この推定結果に基づきアンテナ制御部128がアンテナ124、125、126、127の制御を行う。これにより、アンテナ124、125、126、127を介して送受信部130に

より送受信する電波の指向性を良好な形状にすることができる。

【0045】従来の携帯端末装置では、送信および受信においてはアンテナの指向性制御が行えなかったのに対して、本実施形態ではカメラ123により端末装置近傍の電波伝搬環境を推定してビームを向けるべき方向を認識し、それに基づき最適なアンテナ制御を行うことが可能となり、端末装置の使用状況等に関係なく常に良好な通信環境、通信品質を維持できる。

【0046】次に、本実施形態における具体的なアンテナ制御について説明する。図6の第2の実施形態においては、第1の実施形態より多数のアンテナ124、125、126、127を有しており、これによって送受信する電波の指向性の制御を行うことができる。

【0047】この場合、まずカメラ123により端末装置近傍の画像データを取得し、これを電波伝搬環境判断部129へ伝達して、電波伝搬環境判断部128において画像データにより端末装置に対して形成すべきビームの方向を推定する。

【0048】具体的には、例えばパターン認識等の技術によってカメラが取得した端末装置近傍の画像データから基地局などの通信相手局を見つけ出し、その方向を推定する。この場合、通信相手局の存在をパターン認識などにより容易に判別できるように、通信相手局の施設等に色をつけたり、例えばバーコードのようなパターンを表示したりすれば、その判断が容易になる。

【0049】また、基地局は一般に屋外に設置されているが、端末装置の使用環境が屋内であった場合、基本的に電波は窓を介して伝搬するはずであるから、画像データからパターン認識等により窓を抽出、推定して、その方向をビームの向けるべき方向と判断することができる。

【0050】さらに、衛星通信等で通信相手が静止衛星である場合、第1の実施形態で説明したように、太陽や空の方向などによりおおその衛星の方向が推定できし、時計や磁気ジャイロなどと併用して高精度に推定することも可能である。

【0051】以上のような電波伝搬環境の推定結果（判断結果）により、端末装置から送受信すべきアンテナビームの方向を検出でき、端末アンテナとして動作させるべき指向性が分かる。従って、端末装置の使用環境に合った送受信アンテナを構成することが可能となる。図8及び図9に、この場合のアンテナ構成の具体的な例を示す。

【0052】図8の例では、複数のアンテナ131、132、133、134として無指向性ではなく、互いに異なる方向にビームが向くような指向性を有するアンテナを用いている。そして、アンテナ131、132、133、134の中から所望のビーム方向に近いアンテナをスイッチ135により選択するものである。この場

合、電波伝搬環境判断部129からアンテナ制御部128へ入力されるアンテナ制御信号は、アンテナ切換え信号となる。

【0053】なお、アンテナを異なる方向へビームを向けるためには、機械的にアンテナの向きを変えてもよいし、サブアレイ化などによりビーム方向を変えてもよい。

【0054】図9の例では、複数のアンテナ141、142、143、144に対して設定する励振位相を各々のアンテナと分配/合成器149との間に接続された可変移相器145、146、147、148により変更することによって、合成指向性を所望の方向に向けることができるように構成されている。電波伝搬環境判断部129からアンテナ制御部128へ入力されるアンテナ制御信号は、各可変移相器145、146、147、148に対して設定する励振位相量となる。

【0055】なお、図9の例では可変移相器による指向性制御の例を示したが、この構成以外に例えば送受信信号をベースバンド領域のデジタル信号に変換し、DBF（デジタルビームフォーマ）として構成しても良い。この場合、位相制御は実際にはソフトウェア的に設定されることになる。

【0056】このように本実施形態では、カメラ123により取得したデータにより端末装置から電波を送受信するアンテナのビーム方向を検出し、この結果を基に端末アンテナとして動作させるべき指向性を形成するため、以下のような効果を得ることができる。

【0057】（1）端末装置を使用する場合に、端末アンテナが向けるべきビームの方向は使用状況によりまちまちである。従来の技術では、このようなビーム方向を認識することはできなかったが、本実施形態の構成によると所望の方向へビームを向けることが送信、受信のどちらの場合に対しても可能である。従って、アンテナの放射電力を基地局方向に効率良く送信することができ、良好な通信回線を維持できたり、通信エリアを広げたりすることができる。

【0058】（2）また、無駄な方向へ電波を照射することが無く、他の端末装置や基地局に対する干渉を低減できる。このため、ユーザー収容能力を増加させることもでき、電波資源の有効活用の点からも効果が大きい。

【0059】（3）受信においても効率よく電波を受信することができ、通信品質の向上の他、受信機の性能を低くしても回線が維持できるため、安価な部品により端末無線部を製造することができ、端末装置の低コスト化にも有効である。

【0060】なお、本実施形態に関しては、以下のような変更を行っても同様の効果が得られる。

【0061】（1）アンテナの偏波、アンテナ数、アンテナ方式は、ここに示した限りではない。

【0062】（2）第1の実施形態と同様にカメラを複



数台用意し、各々で別個の方向の画像情報を取得してこれらのデータを総合的に処理し、端末装置の位置・傾きを判断するようにしても良い。

【0063】(3) カメラを端末筐体に対して固定せずに、回転、平行移動などができるような機構を設けても良いし、カメラを機械的に駆動して異なる方向の画像データを自動的に複数取得し、これらを総合的に処理して端末装置のビーム方向を判断するようにしても良い。

【0064】(第3の実施形態) 図10に、本発明の第3の実施形態に係る携帯端末装置を示す。端末筐体242の外側にアンテナ241、カメラ243、表示部244、操作キー245、246などの他、マイク、スピーカ、外部接続端子などが設けられる。

【0065】図11に、本実施形態における機能ブロック図を示す。カメラ243により取得したデータは、電波伝搬環境判断部247へ伝達され、これにより端末装置近傍の電波伝搬環境を推定し、この推定結果に基づいてアンテナ241と送受信部250の間に挿入された可変利得増幅器248の利得制御を行う構成となっている。

【0066】このような構成により、従来、特に送信系においてはアンテナの制御が行えなかったものが、カメラ243により端末装置近傍の電波伝搬環境を推定することにより、アンテナ241に接続される可変利得増幅器248の利得制御を行うことで、端末装置の使用状況等に関係なく常に良好な通信環境、通信品質および良好な待ち受け状態を維持できる。

【0067】具体的には、図10においてカメラ242により端末装置近傍の画像データを取得し、これを電波伝搬環境判断部247へ伝達して、電波伝搬環境判断部247において画像データにより端末装置の置かれている空間的な環境、つまり通し環境で電波を送受信し易いか、鞆の中などに収納されており電波を送受信しにくい状態などを推定する。

【0068】例えば、画像データの全体の明るさなどから、環境が屋外が屋内かなどの判断は可能であるし、鞆の中などでは全く何も見えない状態であるので、そのような状況の判断は容易である。さらに、パターン認識等により、マルチパス環境下、基地局と見通し環境にあるかどうかなどの判断も可能である。

【0069】このような電波伝搬環境の推定結果(判断結果)により、アンテナから送信する電波の送信電力の制御を行うことが可能となり、送信電力を必要とする環境では可変電力増幅器の送信電力を高くし、それ以外の環境では送信電力をセーブすることができる。

【0070】同様に、受信系においても、受信信号レベルが低い環境下では増幅器利得を上げるなど、増幅器の性能を最大限に生かすような制御を行い、逆に受信環境が良好であると判断できる場合には増幅器の性能を落として利用し、消費電力等をセーブするようにできる。

【0071】このように本実施形態では、端末装置の置かれている電波伝搬環境を推定し、この結果から可変利得増幅器248の最適な利得制御を行うことにより、以下のような効果が期待できる。

【0072】(1) 消費電力を効率的に利用でき、電池等の消費を最小限にできる。従って、通信継続時間や待ち受け時間を長くできる効果がある。また、端末装置の電池を小さなものとしてすることができ、端末装置の小型・軽量化、低コスト化に有効である。

【0073】(2) 電波伝搬環境に応じて最適な電力での送信が可能となる。従って、不要な電波を送信することを避けることができ、他の基地局や端末装置への干渉を低減することができる。

【0074】(第4の実施形態) 図12に、本発明の第4の実施形態に係る携帯端末装置を示す。この携帯端末装置は、例えば携帯情報端末装置や無線機を内蔵したパーソナルコンピュータであり、端末筐体157の外付けもしくは内蔵された複数のアンテナ151、152、153(図12の例では3素子アンテナの例を示すが、アンテナ素子の数はこれ以外でも構わない)が設けられる。アンテナ素子方式、偏波等は特に問わない。アンテナ以外に、端末筐体上にはカメラ155、表示部154、操作キー156などの他、マイク、スピーカ、外部接続端子などが設けられる。

【0075】カメラ155は、通話者が画像情報を取得し、これを通信相手に送信するために本来設けられているものであるが、本実施形態ではこのカメラ155により端末装置近傍の環境をモニタし、ここで取得したデータから電波伝搬環境を推定して、その結果に基づきアンテナの指向性の制御を行うことが特徴である。勿論、これまでの実施形態と同様、カメラ155は通常の画像情報取得のための用途と端末装置近傍の環境をモニタする用途のために併用できる。

【0076】図13に、本実施形態における機能ブロック図を示す。カメラ155により取得したデータは、電波伝搬環境判断部173へ伝達され、これにより端末装置近傍の電波伝搬環境を推定し、この推定結果に基づきアンテナ制御部172がアンテナ151、152、153の制御を行う。この結果、アンテナ151、152、153を介して送受信部が送受信する電波の指向性を良好な形状にすることができる。さらに、アンテナ制御部172による制御の仕方によっては、時々刻々と変化する電波伝搬環境に応じて適応的にアンテナ指向性を変化させることも可能である。

【0077】アンテナ指向性の具体的な制御はビーム形成回路171により行われ、この中でアンテナ151、152、153と分配/合成器170との間に挿入された可変利得増幅器164、165、166及び可変移相器167、168、169により、各アンテナの励振振幅及び励振位相を設定することにより、アンテナの合成



指向性を変化させることができる。

【0078】図13では、ビーム形成回路171がRF周波数帯もしくはIF（中間）周波数帯などアナログ領域で実現される場合の構成例である。IFの場合、周波数変換器、フィルタ等が必要になるが、本発明の基本な構成は同じであるので、図では省略している。

【0079】図14は、ビーム形成をデジタル信号領域で実現する場合の例である。カメラ155により取得したデータは電波伝搬環境判断部173へ伝達され、これにより端末装置近傍の電波伝搬環境を推定し、この推定結果に基づきアンテナ制御部220がアンテナ151、152、153の制御を行う。この結果、送受信部がアンテナ151、152、153を介して送受信する電波の指向性を良好な形状にすることができる。さらに、アンテナ制御部220による制御の仕方によっては、時々刻々と変化する電波伝搬環境に応じて適応的にアンテナ指向性を変化させることも可能である。

【0080】アンテナ指向性の制御は、デジタルビーム形成回路（DBF）216により行われる。図14は、一例として受信系での構成を示している。送信系の場合、信号の伝達方向が逆になるだけである。アンテナ151、152、153で受信された受信信号は、各々のアンテナに接続された増幅器201、202、203で増幅された後、ミキサ204、205、206において分配器208で分配されたLO（ローカル）発振器207の出力信号と乗算され、その乗算出力のうち低い周波数成分がフィルタで切り出されることにより、周波数変換される。ここで周波数変換された信号はベースバンド（BB）帯でも、IF帯でも構わない。さらに、ここでI、Qの成分の直交検波を行っても構わない。

【0081】周波数変換後の受信信号は、A/D変換器212、213、214によりそれぞれデジタル信号に変換され、デジタル信号領域において重み付け器212、213、214で各アンテナからの受信信号に重み付けが行われた後、合成器215で合成される。ここで、DBF 216をDSP（デジタル信号処理装置）などで構成すれば、DBFの中のアンテナ制御部220、重み付け器212、213、214および合成器215などはソフトウェア的に実現できる。

【0082】また、この際にアンテナ制御部220におけるアンテナ重み付け量（各アンテナ素子に与える励振振幅と励振位相をまとめたもの）をどのように決定するかが重要になるが、様々な目的に応じて様々な励振ウェイト決定アルゴリズムを用いることが可能となる。

【0083】上述した図13、図14のような構成により、従来では送信および受信においてはアンテナの指向性制御が行えなかったものが、カメラにより端末装置協純とした近傍の電波伝搬環境を推定し、その環境に応じた最適な指向性制御を行うことが可能となる。これにより、端末装置の使用状況等に関係なく常に良好な通信環

境、通信品質を維持できる。

【0084】次に、本実施形態における具体的なアンテナ制御について説明する。図12、図13、図14に示した構成において、先ずカメラ155により端末装置近傍の画像データを取得し、これを電波伝搬環境判断部173へ伝達して画像データにより端末装置においてどのような指向性制御が最適かを推定する。例えば、パターン認識等の技術によりカメラが取得した端末装置近傍の画像データからマルチパスやフェージングが起りやすい環境か、起りにくい環境かが推定できる。

【0085】より具体的には、例えばカメラで取得した端末装置近傍の画像データからパターン認識などにより建物などを認識することによって、屋外で見通しが良い（障害物が見えない）環境であったり、基地局などの通信相手局が直接見えている見通し環境であれば、単純にビームを基地局に向けるなどの制御を行えば良い。

【0086】また、ビル影などマルチパスやフェージングが発生することが電波伝搬環境判断部から判断できた場合には、マルチパス／フェージング対策としてアンテナダイバーシチ処理を行うような制御信号をアンテナ制御部へ送ったり、または、所望波以外の干渉波抑圧を行うアダプティブ制御のための制御信号をアンテナ制御部へ送る。

【0087】さらに、干渉波を抑圧する環境下においても、画像処理により干渉波の数をおおまかに推定し（例えば、電波を反射するビルの数などにより干渉波数を推定する）、干渉波の数に応じてアダプティブ制御のアルゴリズムを変更するような制御信号をアンテナ制御部へ送出する。

【0088】また、カメラで取得した画像データから背景の移動速度を推定することにより、フェージング環境下におけるドップラー周波数を推定し、この状況に合ったアンテナ制御アルゴリズムをアンテナ制御部へ送出することもできる。

【0089】以上のように電波伝搬環境を推定を行い、それに基づき最適なアンテナ制御方法（アンテナ制御アルゴリズム）を判断する。例えば、アンテナ制御部172、220ではダイバーシチ合成、アダプティブビーム制御、アダプティブ制御などのアルゴリズムを複数記憶しており、その中で電波伝搬環境判断部により指示されたアルゴリズムを選択して動作させ、最適な励振ウェイトを求め、これを各アンテナ素子に設定することが可能となる。

【0090】このように本実施形態では、カメラにより取得したデータにより端末装置の置かれている電波伝搬環境を推定し、この状況下で最適なアンテナ制御を選択して、ここで求められる励振ウェイトを設定することが可能であるため、以下のような効果が得られる。

【0091】（1）端末装置を使用する環境に関わらず、常時、最適な通信環境を設定できる。特に、どのよ

うなフェージング/マルチパス環境かを推定し、その環境に合った励振ウェイト設定アルゴリズムを設定できるため、最適な適応パターン成形のために励振ウェイトの最適化、収束の高速化（最速化）などが可能になり、リアルタイムに処理をさせる上で有効である。従って、通信品質の向上の他、処理の俊敏性、信頼性の上での効果も大きい。

【0092】(2) この機能は、カバレッジエリアの内外からの不要な干渉波を抑圧する場合にも同様であり、さらにこの場合には干渉波成分を低減できることにより、カバレッジ内で収容できるユーザ（端末）数を増加させることも可能になり、周波数資源の有効活用の観点からも効果が大きい。

【0093】尚、以上の実施形態ではカメラにより得られた視覚情報に基づく携帯端末装置を基準とした電波伝搬環境の判断処理を携帯端末装置の内部で行ったが、カメラで得られた視覚情報（画像情報）を基地局などの携帯端末装置外のシステムに伝送してもよい。この場合、その外部システム内で電波伝搬環境の判断処理を行い、この判断結果ないしはそれに基づくアンテナ制御信号を携帯端末装置に返送する構成とする。

【0094】このように外部システムに判断処理を任せると構成とすることにより、携帯端末装置の処理負担を緩和することができる。また、このような構成を採用する場合、端末装置のカメラで得られた視覚情報を圧縮して外部システムに伝送することにより、伝送時間を短縮できる。携帯端末装置にMPEG、JPEGなどの圧縮エンコーダが内蔵されている場合、そのエンコーダを外部システムに伝送する視覚情報の圧縮に利用することが可能である。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように、従来の技術では送受信する電波の偏波、ビーム方向、電力レベル、アンテナパターン等を認識することはできなかったのに対し、本発明の携帯端末装置によれば最適な偏波、ビーム方向、送信電力、アンテナパターンで電波の送受信が可能となる。

【0096】従って、携帯端末装置を使用している様々な環境に対して最適なアンテナ制御を行うことが可能となり、通信回線の品質の向上、送信電力の効率的な利用、他の通信エリアや端末装置への干渉の低減、耐干渉性能の向上などの効果を期待することができる。

【0097】さらに、これらの効果に関連して、通信の信頼性の向上、無線システムの収容能力の向上、周波数資源の有効活用、端末装置の小型・軽量・低コスト化などの効果も期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る携帯端末装置

の外観図

【図2】 同実施形態に係る携帯端末装置の構成を示すブロック図

【図3】 同実施形態におけるアンテナ制御部の構成例を示すブロック図

【図4】 同実施形態におけるアンテナ制御部の他の構成例を示すブロック図

【図5】 図4のアンテナ制御部のより具体的な構成例を示すブロック図

10 【図6】 本発明の第2の実施形態に係る携帯端末装置の外観図

【図7】 同実施形態に係る携帯端末装置の構成を示すブロック図

【図8】 同実施形態におけるアンテナ制御部の構成例を示すブロック図

【図9】 同実施形態におけるアンテナ制御部の他の構成例を示すブロック図

【図10】 本発明の第3の実施形態に係る携帯端末装置の外観図

20 【図11】 同実施形態に係る携帯端末装置の構成を示すブロック図

【図12】 本発明の第4の実施形態に係る携帯端末装置の外観図

【図13】 同実施形態に係る携帯端末装置の構成例を示すブロック図

【図14】 同実施形態に係る携帯端末装置の他の構成例を示すブロック図

【図15】 従来の携帯端末装置の例を示す図

【符号の説明】

30 101…垂直偏波アンテナ

102…水平偏波アンテナ

124～127, 131～134, 141～144, 151～153, 241…アンテナ

103, 125, 243, 155…カメラ

105, 120, 242, 157…筐体

108, 129, 247, 173…電波伝搬環境判断部

109, 128, 172, 220…アンテナ制御部

110, 130, 250…送受信部

111, 135…スイッチ

40 112…可変電力分配器

113, 114…ハイブリッド回路

116, 117, 145～148, 167～169…可変移相器

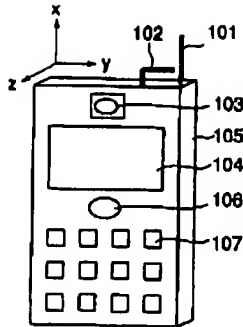
149, 170, 215…分配/合成器

248, 164～166…可変電力増幅器

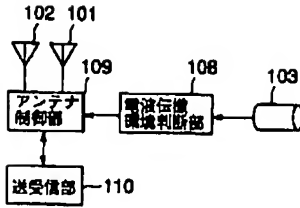
171, 216…ビーム形成回路

212～214…重み付け器

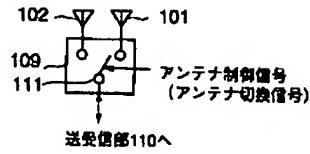
【図1】



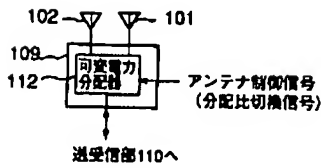
【図2】



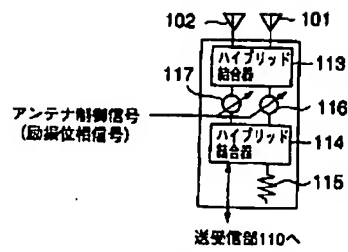
【図3】



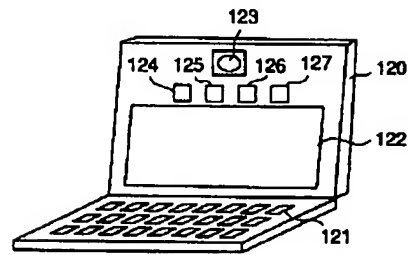
【図4】



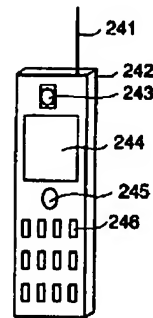
【図5】



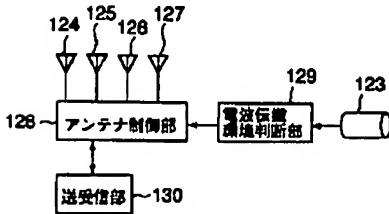
【図6】



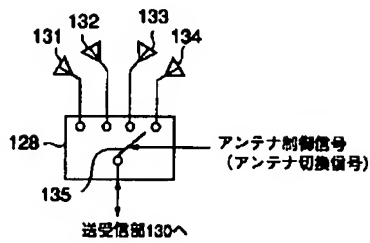
【図10】



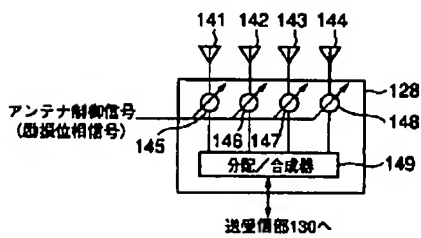
【図7】



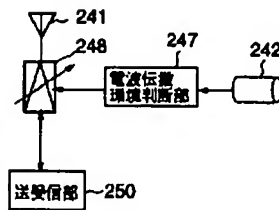
【図8】



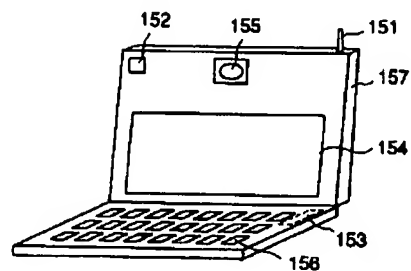
【図9】



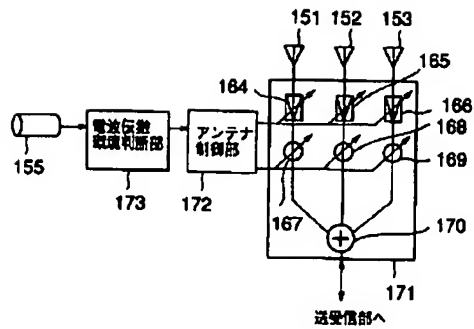
【図11】



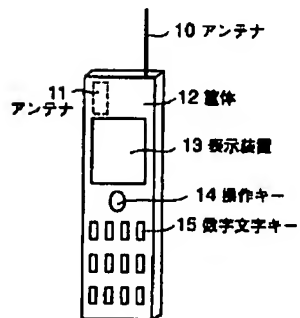
【図12】



【図13】



【図15】



【図14】

